

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-063239

(43)Date of publication of application : 12.03.1993

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 03-244558

(71)Applicant : MITSUBISHI CABLE IND LTD

(22)Date of filing : 29.08.1991

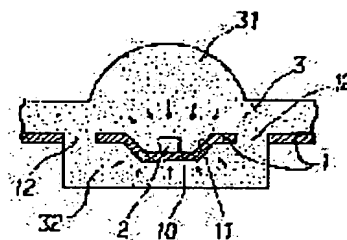
(72)Inventor : TAHIRA MASATOSHI  
MURATA HIROAKI

## (54) LED DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an LED display device in which the peeling-off/ disconnection of the LED chip due to the shrinkage stress in a resin covering layer is eliminated.

**CONSTITUTION:** An LED chip is mounted fixed by on the recessed part 10 of a substrate 1 and through-holes 12 are provided on the periphery of the chip 2 mounting part, i.e., in the substrate 1 in a manner that the part 10 is surrounded by them. A resin covering layer 3 has a back face layer 32 which is formed projecting from the back face of the substrate 1. The layer 32 is formed as one body together with the layer 3 on the surface of the substrate 1 by means of the substrate through-holes 12. Thanks to such structure, even when the shrinkage stress is generated on the layer 3, the force will apply in the direction that the LED chip is held to the substrate 1, and thereby no peeling-off/disconnection of the chip 2 from the part 10 nor separation between the substrate 1 and layer 3 will occur at all.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-63239

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 33/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

N 8934-4M

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-244558

(22)出願日 平成3年(1991)8月29日

(71)出願人 000003263

三菱電線工業株式会社

兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

(72)発明者 田平 昌俊

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 村田 博昭

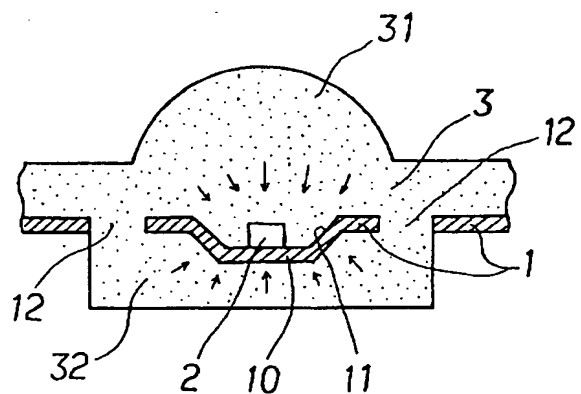
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線  
工業株式会社伊丹製作所内

(54)【発明の名称】 LED表示装置

(57)【要約】

【目的】樹脂被覆層の収縮応力によるLEDチップの剥離断線という問題を解消したLED表示装置を提供すること。

【構成】基板1に設けられた凹部10にLEDチップ2が載置固定されており、LEDチップ2載置部近傍、すなわち凹部10を取り囲むように貫通孔12が基板1に設けられている。3は樹脂被覆層を示し、基板1の裏面から突出した形で形成された背面層32を有している。該背面層32は、前記基板貫通孔12を通して基板1表面の樹脂被覆層3と一体成形されている。該構成であれば、樹脂被覆層3に収縮応力が発生しても、LEDチップ2を基板1に拘束する方向に力が働くので、LEDチップ2の基板凹部10からの剥離断線、及び基板1と樹脂被覆層3との剥離が生じることはない。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 基板上に LED チップを実装し、その上に樹脂被覆層を設けてなる LED 表示装置において、基板の LED チップ載置部近傍に貫通孔を設け、該貫通孔を通して基板の表面と一体の樹脂被覆層を基板の裏面にも形成し、前記 LED チップを実質的に包囲したことを特徴とする LED 表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は LED チップを実装した基板上に、チップの保護及びレンズ効果付与等の目的で樹脂被覆層を形成してなる LED 表示装置に関するものである。

**【0002】**

【発明の背景】 金属や樹脂基板上に LED チップを載置固定すると共にワイヤボンディングを施して実装し、その上に樹脂モールドを行ってなる LED 表示装置が各種用途に用いられている。

【0003】 図 3 は従来の LED 表示装置を示す断面図であり、アルミニウム等の板材に絶縁コート及び電極パターンを形成した金属基板 1 の凹部 10 に LED チップ 2 がダイボンディングされると共にワイヤボンディングが施され、その上にレンズ部 31 を備えたエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂からなる樹脂被覆層 3 が設けられている。LED チップ 2 の端面から放出された光が凹部 10 の斜面 11 で反射され、レンズ部 31 で収束されて外部に光が放出されるものである。

【0004】 ところが上記のような LED 表示装置では、製造過程において樹脂被覆層 3 を熱硬化させた直後や、或いは製品化後にヒートサイクルが加わった場合、基板 1 と樹脂被覆層 3 との線膨脹係数の相違及び被覆層 3 の樹脂の収縮応力によって、基板 1 から樹脂被覆層 3 が剥離する方向に力が作用し（図中該応力を矢印で表示）、その結果 LED チップ 2 が基板凹部 10 から剥離断線してしまうという不都合があった。

【0005】 そこで図 4 に示すように、基板凹部 10 にシリコン樹脂等の軟質樹脂 6 を充填し、その上に接着層 7 を介してエポキシ樹脂等からなるレンズ層 31 を被着し、LED チップ 2 の実装部分への応力緩和を図る手段が取られている。しかしながら該手段では表示装置の組み立て工数が増加して作業性が悪化すると共に、LED の放出光が外部に放射される間に多くの層を通過するので、その過程で光が吸収されて放射効率が低下するという問題があった。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】 従って本発明は、組み立て工数をさほど増加させず、また光放射効率を低下させることなく、樹脂被覆層の収縮応力による LED チップの剥離断線という問題を解消した LED 表示装置を提供することを課題とする。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 本発明の LED 表示装置は、基板上に LED チップを実装し、その上に樹脂被覆層を設けてなる LED 表示装置において、基板の LED チップ載置部近傍に貫通孔を設け、該貫通孔を通して基板の表面と一体の樹脂被覆層を基板の裏面にも形成し、前記 LED チップを実質的に包囲したことを特徴とするものである。

**【0008】**

【発明の構成】 本発明の LED 表示装置の構成を、一実施例を示す図 1 及び図 2 を用いて説明する。図 1 は本発明にかかる LED 表示装置の断面図、図 2 は樹脂被覆を施す前の図 1 の平面図をそれぞれ示している。これら図面において、基板 1 に設けられた光反射面 11 を有する凹部 10 に LED チップ 2 が銀ペースト等を介して載置固定（ダイボンディング）されており、LED チップ 2 載置部近傍、すなわち凹部 10 を取り囲むように貫通孔 12 が基板 1 に設けられている。なお図 2 において 51、52 は、LED チップ 2 への給電のために基板 1 上にエッチング等の方法で形成された電極パターンであり、また 4 はチップ 2 と電極 52 とを電気接続するボンディングワイヤを表している。

【0009】 3 は樹脂被覆層を示し、基板 1 表面の LED チップ 2 の発光方向に形成されたレンズ部 31 と、基板 1 の裏面から突出した形で形成された背面層 32 とを有している。該背面層 32 は、前記基板貫通孔 12 を通して基板 1 表面の樹脂被覆層 3 と一体成形されている。

【0010】 このように LED チップ 2 を一体成形された樹脂被覆層 3 で実質的に包囲するように構成すれば、該表示装置にヒートサイクルが加わった場合樹脂の収縮応力は図 1 中に矢印で示すように、LED チップ 2 を中心とする方向にレンズ部 31 及び背面部 32 から力が作用することになる。従ってヒートサイクルにより樹脂被覆層 3 に収縮応力が発生しても、従来品とは逆に LED チップ 2 を基板 1 に拘束する方向に力が働くので、LED チップ 2 の基板凹部 10 からの剥離断線、及び基板 1 と樹脂被覆層 3 との剥離が生じることはない。

【0011】 本発明で使用される基板 1 としては、例えばアルミニウム、銅、鉄、ステンレス、ニッケル等の金属板の表面に、エポキシ樹脂、ポリエチレン、ポリイミド、ポリエステル等の絶縁材料を塗布或いはフィルム接着してなる絶縁薄層が形成された、絶縁金属基板を使用することができる。この他に所定の硬度を有していれば樹脂板であっても良い。かかる基板 1 表面には、金属箔を接着後にパターンエッチング方式で処理して不要部分を除去する方法等によって、LED チップ 2 への給電用の裏面電極やリード電極が形成される。

【0012】 基板 1 に斜面とされた光反射面を有する凹部 10 を設け、該凹部 10 に LED チップ 2 を載置することが光放射効率を向上させる点で望ましい。かかる凹

部10は、例えば成形型を介してプレス加工する絞り加工方式、掘削方式、化学エッチング等の適宜な方式で形成することができる。また光反射面11には、必要に応じて光沢研磨や、ニッケル、クロム、金、銀などによる光沢メッキを施しても良い。

【0013】基板1に設けられる貫通孔12は、LEDチップ2載置部近傍の適宜の箇所に任意の形状で設けて良い。図2の実施例では、凹部10の周囲を取り囲むように2個の長孔を設けた例を示しているが、この他に例えば円形の孔を均等間隔で凹部10の周囲に設けたもの等であっても良い。貫通孔12の形成は、例えば打ち抜き加工、あるいは化学エッチング等の手段で行うことができる。

【0014】樹脂被覆層3用の樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート等の光透過性に優れるポリマーを好ましく用いることができる。また樹脂被覆層3の形成方法は特に制限はないが、例えばLEDチップ2を実装した基板1をレンズ部31及び背面部32の外形に合致するキャビティを有する金型中に配置し、前記した樹脂を熔融状態として注入する射出成形法等により形成することができる。この他にインジェクションモールド法、キャスト法等によっても製作することが可能である。

【0015】

【実施例】実施例

厚さが1mmのアルミニウム基板の片面に、厚さが50μmのエポキシ樹脂絶縁被膜を介して厚さ40μmの電極パターンを施し、リード電極及びLEDの背面電極を4段×4列のマトリクス状に形成した。そして前記各背面電極部に絞り加工により深さ0.4mm、光反射面角度45°、開口部直径1.4mm、底部直径0.6mmの凹部を設け、さらに各凹部の周囲に図2に示すような幅1mmの貫通孔を打ち抜き加工によりそれぞれ設けた。その後前記凹部の底面に銀ペーストを介してLEDチップを接着すると共にリード電極とのワイヤボンディングを施し、しかる後エポキシ樹脂にて射出成形法によりレンズ部及び背面層（基板裏面からの突出長2mm）を有する樹脂被覆層を形成し、図1に示すような断面構造を有する4段×4列のLED表示装置を製造した。

【0016】比較例

上記した実施例と比較のため、基板に貫通孔を形成せず

背面層を有さない樹脂被覆層である以外は上記実施例と同様の、図3に示すような断面構造を有する4段×4列のLED表示装置を製造した。

【0017】上記実施例及び比較例で得たそれぞれのLED表示装置に対し、-40℃環境に30分間放置後、120℃環境に30分間放置するというヒートショックサイクルを100回加え、各表示装置の促進劣化試験を行った。その後各表示装置に通電して点灯させたところ、比較例品は約半数のLEDが発光せず断線が多く発生していることが認められたが、本実施例品は全てのLEDが発光しており断線が全く発生していないことが確認された。

【0018】

【発明の効果】以上説明した通りの本発明のLED表示装置によれば、基板に貫通孔を設けLEDチップを包囲するように樹脂被覆層を設けたので、該樹脂被覆層に収縮応力が発生してもLEDチップの基板からの剥離断線という問題は生じない。従って極めて長寿命・高品質のLED表示装置を提供することができる。またシリコン樹脂層を介する従来品に比べ、組み立て工数を少なくすることができるので製造が容易になると共に、製作コストを抑制することができる等、本発明は優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLED表示装置の一例を示す断面図である。

【図2】樹脂被覆層を形成する前の図1の平面図である。

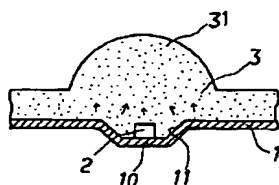
【図3】従来のLED表示装置の一例を示す断面図である。

【図4】従来のLED表示装置の他の例を示す断面図である。

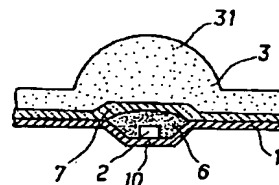
【符号の説明】

- 1 基板
- 10 凹部
- 12 貫通孔
- 2 LEDチップ
- 3 樹脂被覆層
- 31 レンズ部
- 32 背面層

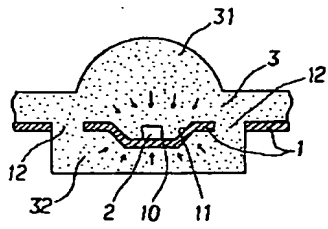
【図3】



【図4】



【図1】



【図2】

